仕 様 書

1. 品目

HEBT BM 電源恒温槽１４台の改造更新

2. 数量

一式(恒温槽改造、温度コントローラ部新作、性能評価試験を含む)

3. 目的

重粒子線がん治療装置の高エネルギービーム輸送系(HEBT 系)偏向電磁石(BM)電源恒温槽は、治療ビーム安定供給に必須の物であるが、使用開始後 18 年を超えている一方、既設現用品のメーカーが廃業のため故障修理も後継機購入も出来ない。重粒子線がん治療装置の性能維持のために更新を実施する必要があるが、現 HEBT 系 BM 電源内で機械的・電気的な取合いを維持し、電源自体への影響を避けなければならない。従って、現用品恒温槽の本体を流用しつつ、必要十分な制御を可能とするものを製造して更新する。本改造は、昨年度の試作及び試験の成果を踏まえて、14 台の HEBT 系 BM 電源の現用恒温槽を改造更新するものであり、もって重粒子線がん治療のためのビーム供給を安定且つ適確に行なうためのものである。

4. 納期

平成 25 年 3 月 29 日(金)

5. 改造仕様

HEBT BM 電源内部の恒温槽として熱電子工業の電子恒温槽 TH-17 が使用されている。本改造では電源盤への改造を避けるため、この既設恒温槽本体を使用し温度制御部を新規作成する。現用恒温槽の構造・寸法・改修要領を別紙に示す。温度制御仕様は次の通りとする。

制御温度	30℃一定にて使用。
温度駆動	放熱/排熱フィンを介したペルチェ素子による過熱・冷却。
排熱方式	ファンによる空冷。
温度精度	＋30℃一定運転時に±0.5℃。
動作環境	周囲温度 30℃±1℃、 無制御通電状態で恒温槽内基板による温度上昇率は約 1℃/30min。 （4 時間で 35℃、8 時間で 36℃に上昇し、12 時間で 37℃で飽和する。）
温度均一性	恒温槽内のファンによる空気循環で槽内温度の均一性を確保する。
電源	AC100V

尚、現用恒温槽に著しい劣化等があって、試作時と条件が大きく異なるような場合には別途協議するものとし、温度制御仕様の実現に努めること。

6. 試験内容

性能評価試験は試作機での試験結果を踏まえ、HEBT BM 電源の性能維持に十分な性能を有していることを確認すること。
性能評価試験は以下(■)の 2 点に関して行い、試作機で行った同様の性能評価試験の結果と同等以上の結果となること。

- ■ 基板設置位置での温度均一性。
- ■ 8 時間以上の温度安定度（初期ドリフトは除き、測定頻度は 3 秒間に 1 回以上であること)。

7. 工程

本改造は現在使用中の恒温槽を対象としており、装置の運転及び点検作業等との関係から全 14 台を同時に改造することが難しい。そこで、初めに使用していない 2 台の故障品を改造後 BM 電源にインストールし、次に交換により取り出された 2 台の恒温槽を改造、更に交換された 2 台を改造し、.というように全 14 台の恒温槽を 2 台ずつ 7 回に分けて改造作業を進めることを基本とする。

8. 提出図書（各 3 部）

完成図
取扱説明書
試験成績書

9. 納入場所

HIMAC 棟　B1F 高エネルギー輸送系電源室

10. その他

本仕様書によって確定できない詳細については担当者と協議し指示に従うこと。

部課(室)名　　物理工学部
使用者氏名　　高田栄一　　印

「HEBT BM 電源恒温槽１４台の改造更新」仕様書別紙

：現用恒温槽の構造・寸法・改修要領　（H23 年度試作時仕様の該当部分の再掲である。）

A．恒温槽

HEBT BM 電源内部の恒温槽として熱電子工業の電子恒温槽 TH-17 が使用されている。既設恒温槽構造図を図１に示す。

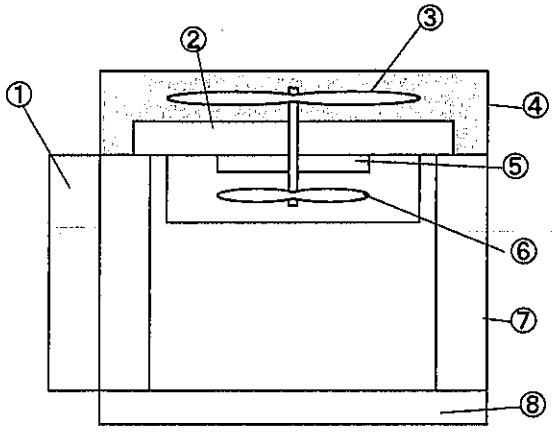

図 1. 恒温槽構造図

①制御部、　②サーモモジュール、　③放熱ファン、　④駆動部カバー、
⑤吸熱フィン、　⑥循環ファン、　⑦恒温槽本体断熱部、　⑧前扉

・改修内容

I. 本体の恒温槽(⑦⑧)は既存品を使用するが制御部分(①)は使用しない。

II. 新制御部を外付けとする場合は、コネクタ等により本体との切り離しを容易にする。

III. 裏カバー(④)及び駆動部(②③⑤⑥)を新規に設計し、本体に勘合させる。既設部品が流用可能な場合はそのまま使用する。

図 2 に恒温槽の寸法を示す。既設駆動部と制御部は取り外し可能。駆動部(制御部は含まない)の大きさは既設のサイズを大きく超えないこととする。（駆動部は電源盤内で現用位置にて使用できること）

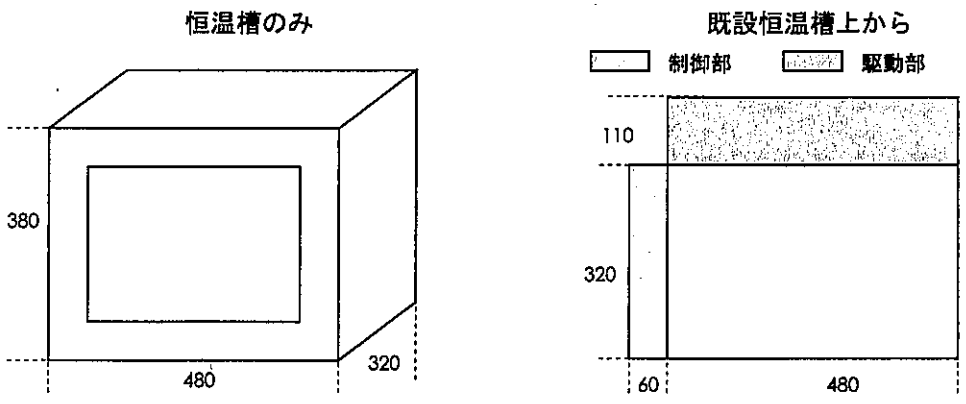

図 2. 恒温槽寸法（単位：mm）